2A3の魅力を引き出すMOS-FETとの組合せ

山崎　浩

2A3シングル・ハイブリッド パワー・アンプの製作（2）

3年ほど前に秋葉原の真空管専門店サンエイ電機で「トリタンの2A3があるよ」の誘いと，委託販売されていたタムラ製出力トランスを衝動買いしたことがきっかけで本アンプを製作し，先月号で報告させていただきました．トリタンが光輝くトリウム・タングステンではなく，薄ぼんやり赤みが差すトリエーテッド・タングステンであったことに，やや気落ちしましたが，何時の間にか貯まった種類の異なる2A3(メーカーの違いおよび1枚プレートと2枚プレートの違い)による電気的特性および音色の違いを今月号で報告させていただきます．

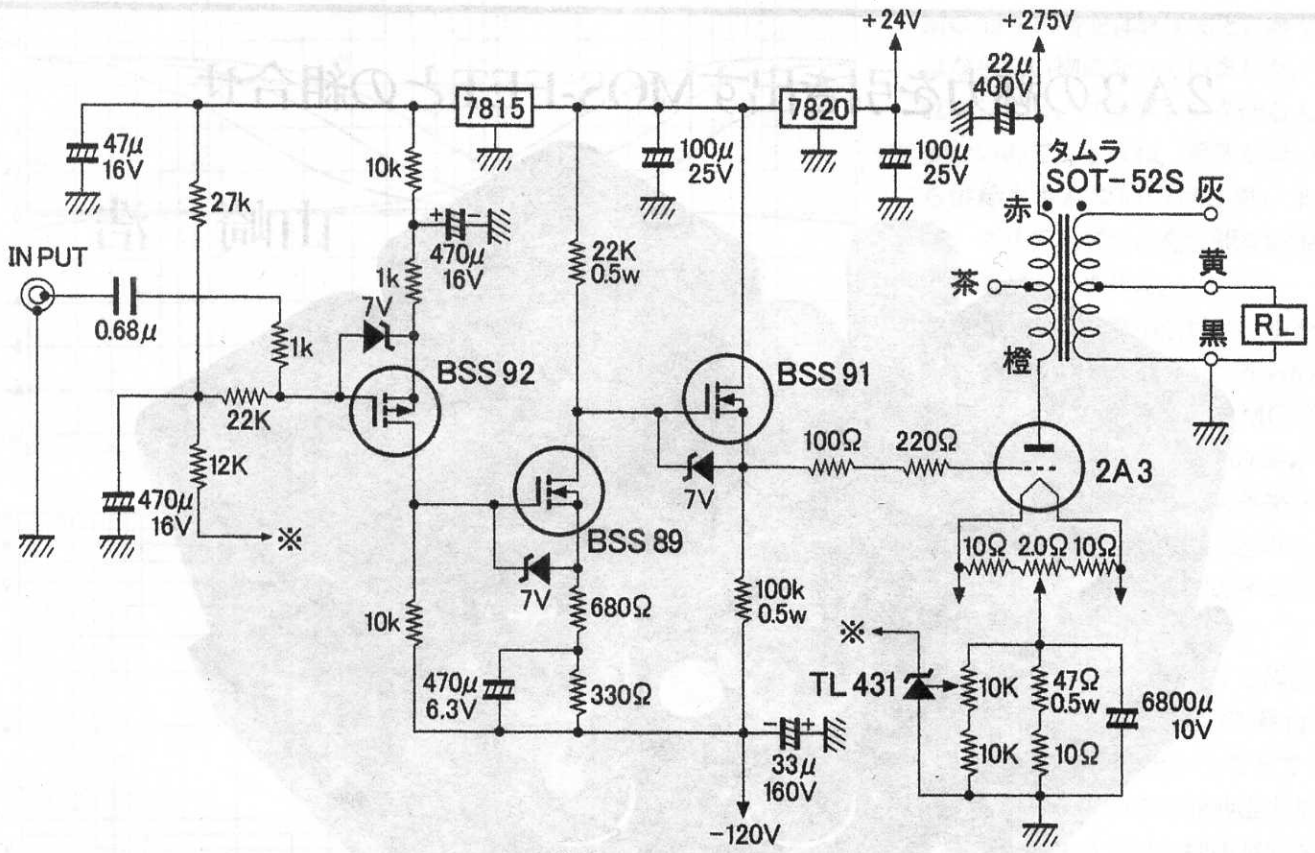
本アンプ製作の着眼点を以下に示します．

1. 前段は半導体式のハイブリッド・アンプ
2. 大出力を目指す
3. 常用出力における歪率は，無帰還あるいは軽い負帰還で0.1～1％
4. 2A3のアイドリング電流は70 mAで自動調整

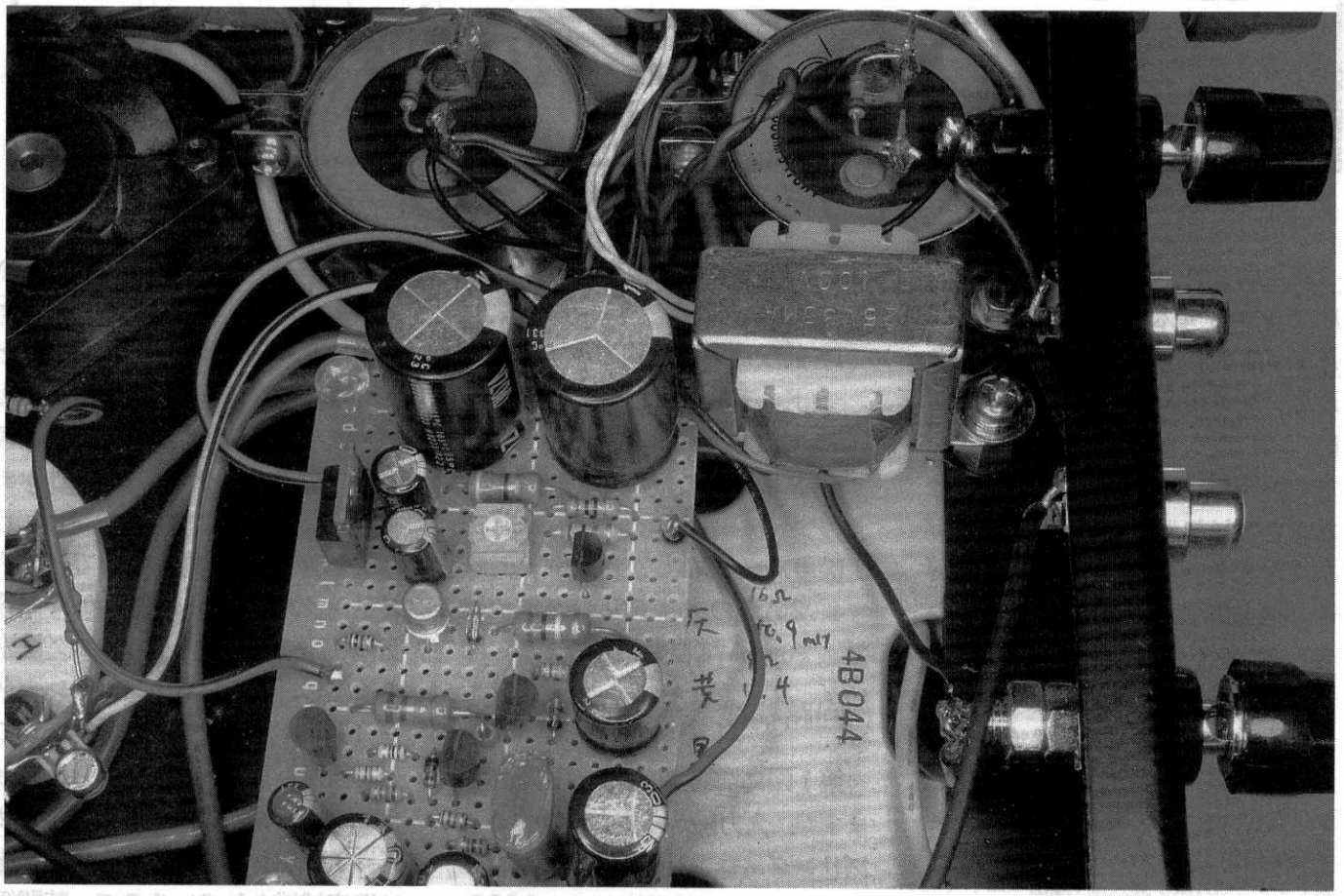
回路構成

第1図に増幅部の全回路図を示します[*1]．入力段から出力段間にカップリング・コンデンサを使用しない直結方式で，小形パワーMOS-FETによる2段増幅を前置したハイブリッド・アンプです．初段はPチャネル，プリドライブ段はNチャネルのいずれもソース接地で電圧利得を稼ぎ，Nチャネルのソース・フォロワで2A3を強力に駆動します．

2A3の負担が大きいので，アイドリング電流を2A3のカソード側の47+10Ωでアイドリング電流を検出し，シャント・レギュレーターTL 431で常に70 mAであることを監視します．よって，2A3のバラツキに影響されることはありません．TL 431に内蔵される基準電圧は温度補償されているので，時間経



〈第1図〉アンプ部全回路



●アンプ部基板のクローズアップ

過でアイドリング電流が変化することもありません．球を差換えて音色の違いを確認するには好都合です．

2A3のひずみを打ち消しは，プリドライブ段BSS 89のソース帰還抵抗680Ωで行います．初段BSS 91のソース帰還抵抗より，打ち消しの効果が顕著です(先月号の第4図を参照願います)．第1図の定数はSOVTEK製2A3に対して最適化した定数ですが，Golden dragonもほぼ同じ傾向でした．ただし，RCA製2枚プレートにとって最適の打ち消し条件ではないようです．

電源回路（第2図）*2はすべてを定電圧化し，リップルを極力抑えました．ACライン電圧変動にアンプの特性が影響されないことはメリットですが，かなり発熱します．電源トランス（タムラPC-8002）は単純に巻線容量で判断すれば余裕はありますが，DC高圧部，ヒータ回路などすべてがコンデンサ・インプットなので，ピーク電流は平均値の5倍程度は流れます．力率を考慮すれば一杯なのかもしれません*3．

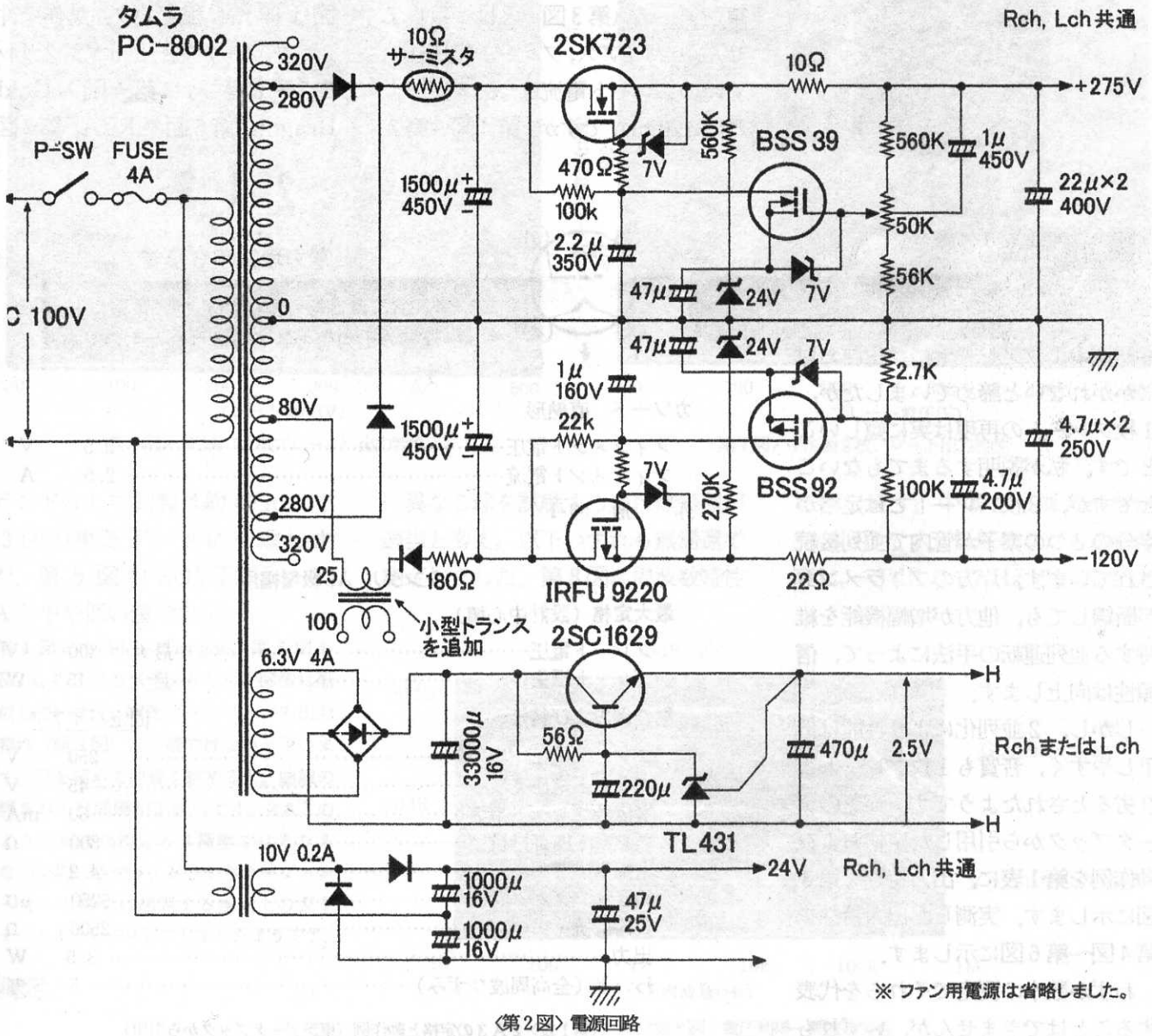
*1 前号と回路図は同じですが，グリッドへの負電源電圧を変更しました．

*2 グリッドへの負電源電圧を−100 Vから−120 Vに変更するために，前号の回路に小形トランス（100 V：25 V，40 mA）を付加しました．

*3 PC-8002の高圧巻線はDC 200 mAですが，コンデンサ・インプットは低力率(≒0.6)だから，200 mA×0.6＝120 mAが定格です，ヒータ巻線も3Aと5Aの巻線を用いましたがDC定格は1.8Aと3Aです．本アンプの高圧部に140 mAを，ヒータには2.5A×2を供給しています．

出力特性を実測する

近年，中国製，ロシア製の2A3の新製品が専門店を賑わしています．新製品の多くは1枚プレートです．2A3は2枚プレートが通常で，最



〈第2図〉電源回路

〈第13図〉出力インピーダンス特性

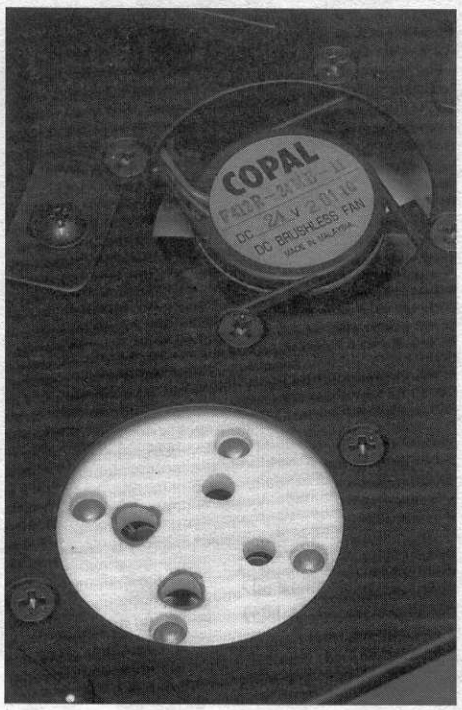
1枚プレートと同様です．**第12図**にRCA 2A3の1W時，1kHz，10kHzのひずみ成分波形を示します．メーカー不詳中国製2A3は全体にひずみ率が大きく問題があるのかも知れませんが，出力特定では図4のGolden Dragon，第6図のRCA，第7図のブランドなし中国製が酷似しています．しかし，ひずみ率特性ではGolden DragonとSOVTEKが酷似しています．リニアリティの良い2A3の場合，出力特性から1Wのひずみ率0.1～0.5%を作図から推定することは困難なようです．

第13図に出力インピーダンス特性を示します．1枚プレート（●，○）の方が2枚プレート（△，×）よりわずかに大きめですが，可聴周波数帯域で約3Ω一定です．

*5 電源を投入し2分経過後から測定しました．投入直後の数分の1に下がりました．前段の小形パワーMOSFETのパラメータ変動ではなく，2A3自体の特性変動と思われます．

試聴と反省

先に製作した私のリファレンスである武末氏設計801A並列シングルのコピー（1996年2月号）との比較試聴結果は以下の通りです．回路構成は異なりますが，いずれも無帰還です．ソースは日本オーディオ協会製作のCD「IMPACT-2」，スピーカーは概略指定箱入りのロイーネDV 160を用いました．ただし，モノラルです．試聴結果を**第2表**に示します．



● 2A3のソケットの後に見えるのが換気用ファン

部品による音色の違いが，毎号掲載されています．L，C，Rなど受動部品に比べれば，真空管やトランジスタなど能動部品の（品種およびバラツキの）影響は格段に大きいことは共通の認識と思います．トランジスタに比べればバラツキが圧倒的に小さい真空管ですが，1枚プレートと2枚プレートではシングル・アンプに仕上げると電気的特性に違いが生じました．3種の2A3は全く同じに聴こえました．801Aに比べれば引っ込む傾向ですが，自然です．モノラルで音像小さく，シャープな印象を良いと捉えるかどうか，好みの問題と思います．

	2A3シングル			801Aシングル
	Golden Dragon 1枚プレート	SOVTEK 1枚プレート	RCA 2枚プレート	1枚プレート
電圧ゲイン	30.8 dB	31.0 dB	30.8 dB	28.1 dB
無歪最大出力	6 W	6 W	6 W	12 W
出力インピーダンス	3.1 Ω	3.1 Ω	2.7 Ω	4 Ω
最小歪率	0.088%	0.1%	0.095%	0.085%
ピアノ	落ち着く	同左	同左	明るく迫力有
ドラムセット	はぎれ良	同左	同左	前に出る
フルート	音像小さい	同左	同左	音像大きい
トランペット	シャープ	同左	同左	華やか
弦	引っ込む	同左	同左	前に出る
女性ボーカル	自然	同左	同左	音像大きい

〈第2表〉試聴結果